

3. PENGARUH BAHAN BAKU TERHADAP KUALITAS MI BEBAS GLUTEN BERBASIS UMBI-UMBIAN

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan mi bebas gluten diantaranya adalah kentang, ubi jalar, singkong, dan jenis umbi lainnya. Masing-masing bahan baku dapat menghasilkan kualitas mi yang berbeda. Ciri mi bebas gluten yang baik adalah memiliki tingkat kekerasan yang tidak terlalu rendah maupun tinggi, tidak lengket, dan memiliki *cooking loss* yang rendah (Tan et al., 2009). Mi dengan *cooking loss* yang tinggi tidak diinginkan karena menunjukkan tingginya tingkat kelarutan pati sehingga tekstur mi cenderung lengket (Bhattacharya et al., 1999). Tingkat *cooking loss* mi dengan kualitas yang baik tidak melebihi 10% (Galvez, Resurreccion, & Ware, 1994). Pada pembahasan ini, kualitas mi bebas gluten berbasis umbi-umbian (Tabel 6.) akan diulas berdasarkan bahan baku yang dilaporkan pada berbagai penelitian terdahulu.

Berbeda dengan mi berbasis terigu, pembentukan struktur mi bebas gluten bergantung pada pati dalam bahan yang digunakan (Muhandri, 2012). Pada Tabel 6., dapat dilihat bahwa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan mi bebas gluten dengan metode konvensional, yaitu pati kentang, dan tepung gathotan. Sedangkan, bahan baku yang digunakan dalam pembuatan mi bebas gluten dengan menggunakan teknologi ekstrusi, yaitu tepung dan pati kentang dari berbagai varietas kentang yang berbeda, tepung kentang, pati kentang yang disubstitusi dengan bahan lain, dan pati ubi jalar.

3.1. Kentang

Kentang merupakan salah satu umbi yang diproduksi di semua benua, kecuali Antartika, dan merupakan tanaman pangan terpenting ketiga di dunia setelah beras dan gandum. Secara keseluruhan, produksi kentang terus berkembang dan mengalami peningkatan sebanyak 21% dalam periode 1991 hingga 2007 yang menunjukkan bahwa kentang menjadi sumber makanan pokok secara global (Birch et al., 2012).

Dalam pembuatan mi bebas gluten, kentang diolah terlebih dahulu menjadi tepung kentang atau pati kentang. Pada Tabel 6., dapat dilihat bahwa pati kentang lebih banyak digunakan daripada tepung kentang. Selain itu, jika dilihat dari bahan baku yang menggunakan satu bahan saja tanpa substitusi bahan lain, secara keseluruhan mi yang terbuat dari pati kentang memiliki *hardness* lebih tinggi (16,50 – 67,7N) dan *cooking loss* yang lebih rendah (0,4 – 2,98%) dibandingkan jenis bahan lainnya. Ada berbagai macam varietas kentang yang digunakan, diantaranya *Solanum tuberosum* L., *Solanum tuberosum* L. var. *kufri chandermukhi*, *Solanum tuberosum* L. var. *kufri sutlej*, *Solanum tuberosum* L. var. *kufri jyoti*, *Solanum tuberosum* L. var. *kufri sindhuri*, *Solanum tuberosum* var. *kufri badshas*, *Solanum tuberosum* var. *kufri jyoti*, *Solanum tuberosum* var. S1, *Solanum tuberosum* var. *krantz*, *Solanum tuberosum* var. *mainechip*, *Solanum tuberosum* var. *red pontiac*, *Solanum tuberosum* var. *shasta*, *Solanum tuberosum* var. *russet burbank*, *Solanum tuberosum* var. E55-35, *Solanum tuberosum* var. 651-9, dan *Solanum tuberosum* var. S7001-2. Masing-masing varietas memiliki kadar amilosa yang berbeda-beda (L. Kaur, Singh, & Singh, 2005; Singh, Singh, & Sodhi, 2002).

Amilosa merupakan bagian penyusun pati dan merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi kekuatan gel yang terbentuk karena amilosa memiliki kemampuan untuk melakukan reasosiasi pada saat retrogradasi sehingga gel yang dihasilkan kuat (Jay Lin Jane & Jen Fang Chen, 1992). Selain itu, rasio amilosa dalam suatu bahan dapat mempengaruhi pembengkakan gel. Semakin tinggi rasio amilosa, maka volume dan daya pembengkakan (*swelling properties*) akan menurun (Guo, Jackson, Graybosch, & Parkhurst, 2003; Marta & Tensiska, 2017). Hal ini dikarenakan adanya interaksi antara amilosa dengan amilosa, amilopektin dengan amilopektin, dan amilosa dan amilopektin yang lebih kuat, sehingga menghasilkan granula pati yang memiliki *hardness* yang lebih besar setelah proses hidrotermal terjadi (Marta & Tensiska, 2017). Dalam pembuatan mi bebas

gluten diharapkan kandungan amilosa yang lebih tinggi agar dapat menghasilkan struktur mi yang baik (Liu & Shen, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh Kaur et al. (2005), Singh et al. (2002), dan Sandhu et al. (2010) memiliki metode *pre-treatment* yang sama, yaitu dengan menggunakan perbandingan tepung dengan air sebesar 1:7 dan perbandingan tepung dengan gel sebesar 95:5. Selain itu, penelitian tersebut juga menggunakan metode pemasakan yang sama, yaitu menggunakan *cold extruder* untuk mencetak mi yang dilanjutkan dengan perebusan selama 30 detik. Setelah itu, dilakukan pengeringan dengan menggunakan *hot air oven* bersuhu 40°C, kecuali pada penelitian Sandhu et al. (2010) yang tidak menggunakan alat dan hanya menggunakan suhu ruang saja.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kaur et al. (2005), dapat dilihat bahwa metode yang digunakan sama, yaitu menggunakan teknologi ekstrusi (*cold-extrusion*) dan pengeringan, namun varietas pati kentang yang digunakan berbeda-beda. Setiap varietas kentang tersebut memiliki kadar amilosa yang berbeda. Selain itu, kualitas mi yang dihasilkan juga berbeda-beda. *Solanum tuberosum* L. var *kufri jyoti* yang memiliki kadar amilosa paling tinggi (25,7%) menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness* dan *cohesiveness* tertinggi serta *cooking loss* terendah, berturut-turut yaitu 62,4 N; 0,604; dan 0,405%. Sedangkan, *Solanum tuberosum* L. var *kufri chandermukhi* yang memiliki kadar amilosa terendah (18,5%) menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness*, dan *cohesiveness* terendah serta *cooking loss* tertinggi, berturut-turut yaitu 35,8 N; 0,416; dan 0,446%. *Chewiness* dan *springiness* tertinggi terdapat pada mi yang terbuat dari *Solanum tuberosum* L. var. *kufri sindhuri*, namun hasilnya tidak berbeda secara signifikan dengan *chewiness* dan *springiness* pada mi yang terbuat dari *Solanum tuberosum* L. var *kufri jyoti*. Selain itu, pada penelitian tersebut dilaporkan bahwa kualitas mi bebas gluten yang terbuat dari pati yang memiliki populasi granula berukuran besar (40-85 µm) yang tinggi lebih baik daripada mi bebas gluten yang

terbuat dari pati yang memiliki populasi granula berukuran kecil. Jumlah persentase distribusi granula tersebut tidak disebutkan secara spesifik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Singh et al. (2002), metode pemasakan yang digunakan sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaur et al. (2005), namun metode pengeringan yang digunakan berbeda. Pada penelitian ini pengeringan dilakukan pada suhu ruang saja. *Solanum tuberosum* L. var *kufri jyoti* yang memiliki kadar amilosa tertinggi (31,6%) menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness*, *cohesiveness*, dan *cooking loss* tertinggi, yaitu 67,7 N; 0,626; dan 0,487%. Sedangkan, *Solanum tuberosum* L. var *kufri badshas* yang memiliki kadar amilosa terendah (25,6%) menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness*, *cohesiveness*, dan *cooking loss* terendah, yaitu 29,5 N; 0,421; dan 0,419%. Selain itu, pada penelitian tersebut juga dilaporkan bahwa ukuran granula pati yang lebih besar (20-45 μ m) menyebabkan kadar amilosa pati lebih tinggi sehingga kualitas mi yang dihasilkan lebih baik. Namun, jumlah distribusi banyaknya granula besar pati tersebut tidak disebutkan secara spesifik.

Pada kedua penelitian tersebut (L. Kaur et al., 2005; Singh et al., 2002) digunakan beberapa varietas kentang yang sama dengan kadar amilosa yang berbeda, yaitu *Solanum tuberosum* L. var *kufri jyoti*, *Solanum tuberosum* L. var *kufri chandermukhi*, dan *Solanum tuberosum* L. var *kufri sindhuri*. Pada kedua penelitian tersebut *Solanum tuberosum* L. var *kufri jyoti* memiliki kadar amilosa sebesar 25,7% (L. Kaur et al., 2005) dan 31,6% (Singh et al., 2002); *Solanum tuberosum* L. var *kufri chandermukhi* dilaporkan memiliki kadar amilosa sebesar 18,5% (L. Kaur et al., 2005) dan 28,1 % (Singh et al., 2002); serta *Solanum tuberosum* L. var *kufri sindhuri* dilaporkan memiliki kadar amilosa sebesar 22,4% (L. Kaur et al., 2005) dan 26,6 % (Singh et al., 2002). Perbedaan tersebut dapat terjadi dikarenakan lokasi pemanenan kentang yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan pada kandungan amilosa kentang yang bervariasi sama (A. Kaur, Singh, Ezekiel, & Guraya, 2007). Berdasarkan kedua penelitian tersebut dapat diketahui bahwa ada kemungkinan distribusi granula pati berukuran besar dengan

jumlah yang tinggi menunjukkan kadar amilosa yang tinggi sehingga menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness* dan *cohesiveness* yang tinggi. Selain itu, perbedaan hasil dari pengaruh kadar amilosa terhadap *cooking loss* terjadi karena adanya perbedaan metode pengeringan yang digunakan. Kadar amilosa yang tinggi menyebabkan *cooking loss* menjadi tinggi pada mi dengan metode pengeringan tanpa menggunakan alat (Singh et al., 2002). Selain itu, kadar amilosa yang tinggi dapat menyebabkan *cooking loss* justru menjadi rendah pada mi yang penggunaan metode pengeringannya menggunakan *hot air dryer* (L. Kaur et al., 2005).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sandhu et al. (2010), metode yang digunakan sama dengan metode yang digunakan oleh L. Kaur et al. (2005), namun bahan baku yang digunakan berbeda. Pada penelitian tersebut, pati kentang (*Solanum tuberosum*) tanpa substitusi bahan lain memiliki kadar amilosa paling tinggi (25,3%) dan menghasilkan mi bebas gluten dengan *cooking loss*, *cohesiveness*, dan *chewiness* paling tinggi, yaitu 2,98%; 0,724; dan 7,89 gmm. Sedangkan, pati kentang dengan substitusi pati beras (*Oryza sativa*) dengan rasio perbandingan 1:1 menghasilkan mi bebas gluten dengan *cooking loss*, *cohesiveness* dan *chewiness* paling rendah, yaitu 1,96%; 0,563; dan 4,01 gmm. Hasil dari penelitian ini memperkuat bahwa kadar amilosa yang tinggi dapat meningkatkan *cohesiveness* pada mi bebas gluten.

Penelitian yang dilakukan oleh Kim & Wiesenborn (1996) memiliki metode pengolahan mi bebas gluten yang hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh L. Kaur et al. (2005), Singh et al. (2002), dan Sandhu et al. (2010). Metode *pre-treatment* yang digunakan sama, yaitu dengan menggunakan perbandingan tepung dengan air sebesar 1:7 dan perbandingan tepung dengan gel sebesar 95:5. Selain itu, penelitian tersebut juga menggunakan metode pemasakan yang sama, yaitu menggunakan *cold extrusion* untuk mencetak mi, namun waktu perebusannya berbeda. Pengeringan dilakukan tanpa alat, namun hanya menggunakan suhu ruang seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sandhu et

al. (2010). Pati kentang yang digunakan dalam penelitian tersebut berasal dari varietas kentang yang berbeda-beda, yaitu *Solanum tuberosum* var. *krantz*, *Solanum tuberosum* var. *mainechip*, *Solanum tuberosum* var. *red pontiac*, *Solanum tuberosum* var. *shasta*, *Solanum tuberosum* var. *russet burbank*, *Solanum tuberosum* E55-35, *Solanum tuberosum* 651-9, dan *Solanum tuberosum* S7001-2. Pada penelitian tersebut, tidak dilakukan analisis kadar amilosa pada setiap tepung pati yang berbeda varietas. Jika dilihat dari *cooking loss* yang dihasilkan, mi dengan bahan baku *Solanum tuberosum* var. *red pontiac* dan *Solanum tuberosum* var. *shasta* menghasilkan *cooking loss* terendah, yaitu 0,4%. Mi dengan bahan baku *Solanum tuberosum* var. *russet burbank* dan *Solanum tuberosum* E55-35 menghasilkan *cooking loss* tertinggi, yaitu 1,2%. Sedangkan, mi dengan bahan baku *Solanum tuberosum* var. *krantz* dan *Solanum tuberosum* var. *mainechip* menghasilkan *cooking loss* sebesar 1,0%. Dari data tersebut, dapat diketahui bahwa tidak semua varietas kentang yang berbeda mampu menghasilkan *cooking loss* yang berbeda secara signifikan. Dalam penelitian tersebut juga dilaporkan bahwa adanya korelasi yang berbanding terbalik antara *cooking loss* dan *firmness* pada mi yang dihasilkan, sehingga jika *cooking loss* mi rendah, maka *firmness* mi meningkat akan tinggi. Selain itu, juga dilaporkan bahwa tidak ditemukan adanya pengaruh yang dapat meningkatkan kualitas mi bebas gluten dengan adanya substitusi pati kacang hijau pada pati kentang.

Pada penelitian L. Wang et al. (2016), *pre-treatment* dilakukan dengan memanaskan tepung dan air dengan perbandingan 40% dan 60%, tanpa dilakukan penambahan tepung kembali. Metode pemasakan dilakukan dengan menggunakan *hot extrusion*, dimana pemasakan dan pembentukan mi dilakukan secara bersamaan karena adanya kombinasi panas, *mechanical shearing*, dan tekanan (Rizvi, Mulvaney, & Sokhey, 1995). Berbeda dengan *cold extrusion* yang hanya digunakan untuk membentuk untaian mi, yang selanjutnya harus dilakukan perebusan. Tepung kentang (*Solanum tuberosum*) yang disubstitusi dengan pati beras (*Oryza sativa*) dengan rasio perbandingan 5:5 yang memiliki kadar amilosa paling tinggi (19,11%) menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness* dan

springiness paling tinggi serta *cooking loss* dan *cohesiveness* paling rendah, berturut-turut yaitu 22,30 N; 0,98 mm; 12,35%; dan 0,71. Sedangkan, tepung kentang tanpa substitusi bahan lainnya yang memiliki kadar amilosa paling rendah (13,7%) menghasilkan mi bebas gluten dengan *hardness* dan *springiness* paling rendah serta *cooking loss* dan *cohesiveness* paling tinggi, berturut-turut yaitu 16,50 N; 0,86 mm; 20,42%; dan 0,79. *Cooking loss* dari mi yang dihasilkan pada penelitian ini cukup tinggi karena hasilnya lebih dari 10%. Menurut (Galvez et al., 1994), *cooking loss* mi bebas gluten yang berkualitas baik tidak melebihi 10%. Tingginya *cooking loss* mungkin terjadi karena bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung kentang dan tepung beras, dimana kadar amilosa pada kedua jenis tepung ini hanya berkisar 13,7% hingga 19,11%. Jika dibandingkan dengan pati kentang murni pada penelitian Kaur et al (2015), kadar amilosa pada pati kentang lebih tinggi (23,22%) dibandingkan dengan tepung kentang (13,7%).

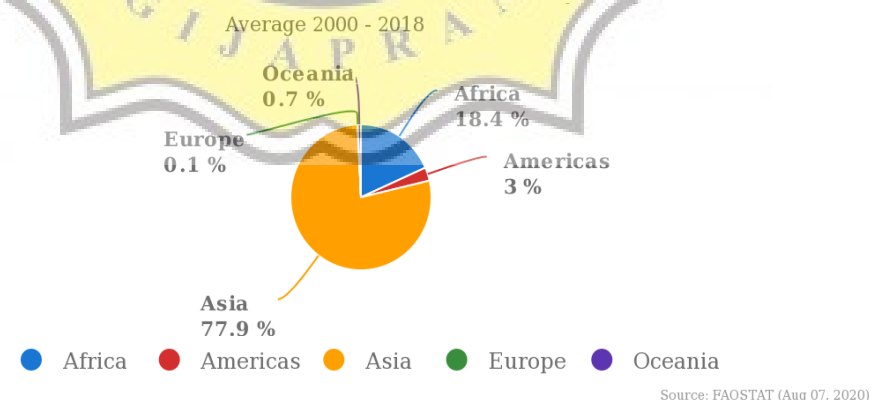
Pada penelitian (Muhammad, Kusnandar, Mat Hashim, & Abd Rahman, 1999), metode *pre-treatment* yang digunakan sama dengan yang dilakukan oleh L. Kaur et al. (2005), Singh et al. (2002), dan Sandhu et al. (2010), yaitu dengan menggunakan perbandingan tepung dengan air sebesar 1:7 dan perbandingan tepung dengan gel sebesar 95:5. Metode pemasakan dilakukan dengan menggunakan prinsip *cold extrusion* yang dilanjutkan dengan perebusan selama 1 menit. Setelah itu, dilakukan *aging* selama 24 jam pada suhu -5°C. Bahan baku yang digunakan merupakan campuran dari pati kentang (*Solanum tuberosum*), tepung tapioka, & pati kacang hijau (*Vigna radiate*) dengan perbandingan yang berbeda. Pada penelitian ini, kadar pati pada masing-masing campuran bahan tidak dicantumkan. Berdasarkan hasil yang dilaporkan, penggunaan pati kentang yang disubstitusi dengan pati tapioka murni maupun pati tapioka fosfat serta pati kacang hijau, dapat mengurangi *cooking loss* mi yang dihasilkan dibandingkan dengan menggunakan pati kentang yang disubstitusi dengan pati kacang hijau saja.

Jika dilihat secara keseluruhan, mi bebas gluten berbasis pati kentang tanpa substitusi bahan lainnya memiliki *hardness* berkisar 29,5 N hingga 67,7 N;

cohesiveness berkisar 0,412 hingga 0,96; dan *cooking loss* berkisar 0,4% hingga 2,98% (A. Kaur, Shevkani, Singh, Sharma, & Kaur, 2015; L. Kaur et al., 2005; Kim & Wiesenborn, 1996; Sandhu et al., 2010; Singh et al., 2002). Kualitas mi bebas gluten berbahan dasar pati kentang lebih baik dibandingkan dengan mi bebas gluten pati kentang yang disubstitusi pati kacang hijau dan tepung tapioka jika dilihat dari *cooking loss* mi yang dihasilkan (*cooking loss* mi dari campuran pati kentang, pati kacang hijau, dan tepung tapioka lebih tinggi). Kadar amilosa pada pati kentang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar amilosa pada tepung kentang, dan tingginya kadar amilosa tersebut dapat meningkatkan *hardness*, *cohesiveness*, dan *chewiness* serta menurunkan *cooking loss* pada mi bebas gluten yang dihasilkan.

3.2. Ubi Jalar

Menurut (FAOSTAT, 2018), ubi jalar merupakan salah satu jenis umbi yang diproduksi di semua benua, kecuali Antartika. Secara global, sebagian besar ubi jalar diproduksi di Benua Asia, yaitu mencapai 77,9% pada tahun 2000 hingga 2018 (Gambar 6). Negara Cina merupakan negara memproduksi ubi jalar terbanyak di dunia, yakni rata-rata mencapai 77,8 juta ton setiap tahunnya dalam kurun waktu tahun 2000 hingga 2018 (FAOSTAT, 2018).



Gambar 6. Produksi Ubi Jalar di Dunia Berdasarkan Benua (FAOSTAT, 2018)

Pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa bentuk olahan ubi jalar yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan mi gluten berupa pati ubi jalar (Kim & Wiesenborn,

1996; Menon, Padmaja, Jyothi, Asha, & Sajeev, 2016; Xiang, Ye, Zhou, Wang, & Zhao, 2018). Metode pengolahan yang digunakan pada ketiga penelitian tersebut memiliki persamaan dan perbedaan. Pada penelitian Xiang et al. (2018), perbandingan tepung dan air berbeda dengan Kim & Wiesenborn (1996) dan Menon et al. (2016). Sedangkan, pada penelitian Kim & Wiesenborn (1996) dan Menon et al. (2016) memiliki perbedaan pada proses pengeringannya. Pada penelitian Kim & Wiesenborn (1996) tidak digunakan alat pengeringan sehingga mengandalkan suhu ruang saja. Sedangkan, pada penelitian Menon et al. (2016) digunakan alat pengering berupa *hot air oven* dengan suhu 50°C.

Jika dilihat secara keseluruhan, mi yang terbuat dari pati ubi jalar memiliki tingkat *hardness* sebesar 3,98 N hingga 6,36 N; *cooking loss* sebesar 0,68% hingga 5,53%; *chewiness* berkisar 4,30 mJ hingga 7,13 mJ; dan *firmness* berkisar 0,45 N hingga 0,9 N (Kim & Wiesenborn, 1996; Menon et al., 2016; Xiang et al., 2018). Pada penelitian Kim & Wiesenborn (1996), dengan menggunakan metode pembuatan yang sama, *cooking loss* mi bebas gluten yang terbuat dari ubi jalar (3,8%) lebih tinggi dibandingkan dengan *cooking loss* mi bebas gluten yang terbuat dari kentang secara keseluruhan (0,4% hingga 1,2%). Selain itu, *hardness*, *chewiness*, dan *firmness* mi bebas gluten yang terbuat dari ubi jalar lebih rendah dibandingkan dengan *hardness* mi bebas gluten yang terbuat dari kentang. Jika dilihat dari kadar amilosa, kadar amilosa pada pati ubi jalar (Xiang et al., 2018) dan pati kentang var. *kufri sindhuri* (Singh et al., 2002) yang sama menghasilkan mi bebas gluten dengan kualitas yang berbeda. *Hardness* pada mi pati kentang lebih tinggi dan *cooking loss* pada mi pati kentang lebih rendah dibandingkan dengan mi pati ubi jalar. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya pengaruh ukuran granula pati kentang dan ubi jalar yang berbeda. Ukuran granula pati ubi jalar (8-24 µm) lebih kecil dibandingkan dengan ukuran granula pati pada kentang (20-45µm) (M. Kaur, Oberoi, Sogi, & Gill, 2011; Senanayake, Gunaratne, Ranaweera, & Bamunuarachchi, 2013; Singh et al., 2002).

3.3. Umbi lainnya

Berdasarkan Tabel 6., selain kentang dan ubi jalar, tepung gathotan dan tepung mocaf dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan mi bebas gluten. Kedua jenis tepung tersebut berasal dari singkong (Afifah & Ratnawati, 2017; Purwandari et al., 2014).

Pada penelitian Purwandari et al. (2014), metode pengolahan yang digunakan adalah dengan cara konvensional. Pencetakan adonan dilakukan dengan cara dipipihkan sehingga membentuk lembaran yang kemudian dipotong dan dimasak dengan cara dikukus, lalu dikeringkan. Rasio perbandingan tepung & air dan tepung & gel yang digunakan berbeda-beda dan menghasilkan *cooking loss* dan *adhesiveness* mi yang berbeda. Pada penelitian tersebut dilaporkan bahwa semakin tinggi rasio tepung yang ditambahkan, maka *adhesiveness* mi bebas gluten yang dihasilkan semakin tinggi. Jika dibandingkan dengan bahan lainnya, dengan menggunakan metode konvensional dalam pengolahannya, mi bebas gluten yang terbuat dari tepung gathotan ini memiliki *cooking loss* yang lebih tinggi dibandingkan mi yang terbuat dari pati ubi jalar dan lebih rendah dari mi yang terbuat dari pati kentang.

Pada penelitian Afifah & Ratnawati (2017) digunakan tepung *mocaf* dengan substitusi tepung beras dengan metode pengolahan berupa *hot extrusion*. Mi bebas gluten yang dihasilkan memiliki *cooking loss* yang cukup tinggi, yaitu berkisar 10,6% hingga 11,6% (lebih dari 10%). Selain itu, semakin tinggi rasio perbandingan tepung *mocaf* yang digunakan, *hardness* dan *adhesiveness* mi yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kadar amilosa pada tepung *mocaf* lebih tinggi dibandingkan dengan tepung beras, yaitu sebesar 27,83% (Afifah & Ratnawati, 2017). Jika dibandingkan dengan bahan lainnya, campuran tepung *mocaf* dan tepung beras memiliki *hardness* yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar, *cooking loss* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kentang, dan *adhesiveness* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kentang. Hal ini berarti, kualitas mi yang dihasilkan dari campuran tepung *mocaf* dan tepung beras dengan

metode pemasakan menggunakan *hot extrusion* lebih rendah dibandingkan dengan mi yang terbuat dari kentang maupun ubi jalar dengan menggunakan metode *cold extrusion*.

